

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-144774

(43)Date of publication of application : 27.06.1987

(51)Int.Cl.

B05B 5/02

F02M 27/04

F02M 61/00

(21)Application number : 60-286276

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE &  
TECHNOL

(22)Date of filing : 19.12.1985

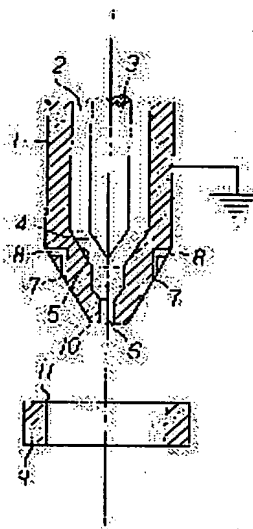
(72)Inventor : JIDO MORIO

## (54) METHOD FOR FINELY PULVERIZING LIQUID

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make an apparatus compact and to immediately disperse a jet liquid in a fine pulverized form, by supplying a liquid into the electric field formed by the high voltage of an electrode in a pulsating state from the jet orifice of a nozzle.

CONSTITUTION: A ring shape electrode 9 is arranged to a nozzle main body 1 in opposed relation to the jet orifice 6 thereof in a concentric state and high voltage usually positive is applied to said electrode 9. By this method, an electric field is formed between the electrode 9 and the nozzle main body 1 but becomes strongest on the shortest straight line connecting the edge part around the jet orifice 6 and the edge part 11 of the ring shaped electrode 9 opposed to said jet orifice 6. Therefore, if the liquid is injected from the jet orifice 6 in a pulsating state to spread to a lateral direction and the periphery of each liquid droplet is contacted with the strong electric field, the surface charge of the charged liquid droplet further increases to actively divide the liquid droplet still more and, therefore, fine pulverization and dispersion are performed in an extremely efficient manner.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection][Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-144774

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)6月27日

B 05 B 5/02  
F 02 M 27/04  
61/00Z-7639-4F  
7407-3G  
8311-3G

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 液体の微粒化方法

⑰ 特 願 昭60-286276

⑱ 出 願 昭60(1985)12月19日

⑲ 発 明 者 慈 道 守 男 茨城県新治郡桜村並木1丁目2番地 工業技術院機械技術  
研究所内

⑳ 出 願 人 工 業 技 術 院 長

㉑ 指定代理人 工業技術院 機械技術研究所長

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液体の微粒化方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 微粒化すべき液体を供給するノズルの噴出口に高電圧を印加した電極を対向配置し、上記噴出口から供給した液体をその帯電による分極作用で微粒化する方法において、上記液体をノズルの噴出口から上記電極の高電圧により形成された電界中にパルス状に供給することを特徴とする液体の微粒化方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、内燃機関や外燃機関における燃料噴射、医療用蒸気の発生装置、油蒸気発生装置等の、液体を帯電させる場合に利用する液体の微粒化方法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

帯電液滴を噴霧状に微粒化分散させる場合に、そのための装置を可及的にコンパクトに形成し、しかも噴出口から噴射した液体を直ちに微粒化分散できるようにすることが望まれる。例えば、内燃機関の燃料噴射に適用する場合には、その噴射装置をシリンダに組み込み、噴出口から噴射された燃料が直ちに微細な噴霧となることが要求される。

しかしながら、従来から知られている方法、例えば本発明者が先に提案した特開昭 57-209884号公報等に記載の方法では、必ずしもこのような要求に対応できないという問題がある。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明の目的は、上述した要求、即ち微粒化分散のための装置をコンパクトに形成することができ、しかも噴射した液体を直ちに微粒化分散できるように液体の微粒化方法を提供することにある。

る。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的を達成するための本発明の方法は、微粒化すべき液体を供給するノズルの噴出口に高電圧を印加した電極を対向配置し、上記噴出口から供給した液体をその帯電による分極作用で微粒化する方法において、上記液体をノズルの噴出口から上記電極の高電圧により形成された電界中にパルス状に供給することを特徴とするものである。

さらに具体的に説明すると、本発明の方法によって微粒化できる液体は、その利用目的に応じて広範囲に選択することができ、例えば内燃機関等の燃料噴射を行う場合には各種液体燃料とすることができ、さらに医療用蒸気を得る場合には医療用薬品、ミスト潤滑のためには潤滑油等が用いられる。また、一般的な各種用途に水を用いることもできる。

### 3

すると、液滴はその液面において分極が発達し、分裂が促進する結果、微粒化分散が活発化することになる。しかるに、上記ノズルから液体を連続的に噴出させた場合には、ノズルから流出した液体が連続した紐状になって、暫時遊動した後に液滴となり、その後には微細化分散が活発化するので、最終的に微細化するまでにはかなりの時間が必要となり、内燃機関の燃料噴射等には適さない。

また、パルス状に噴射された液滴は、連続的に噴射された液滴とは異なり、それがノズルの噴出口を出た直後に横方向（ノズルの軸線に直交する平面内）の広がりを示し、そのため、この液滴のエッジがノズルとそれに対向する電極との間の最短距離に沿う強い電界に接する機会が増大することになり、特に、そのエッジが強い電界に接するようにノズルの噴出口の周囲の形状について配慮した場合には、その電界により帯電液滴の表面電

これらの液体は、その比抵抗の高低に応じて、後述するように、使用するノズルの形態や電圧の印加方法に若干の差異があるが、ノズルの噴出口から供給した液体をその帯電による分極作用で微粒化するという点では、共通に扱うことができる。

上述した液体は、ノズルの噴出口に高電圧を印加した電極を対向配置し、その高電圧により形成された電界中に噴出口から噴出させ、帯電による分極作用で微粒化するが、その際、液体をノズルから電界中にパルス状に供給し、それによって極めて急速に微細化分散させる。パルス状に供給するための手段としては、例えばポンプからの流路に電磁弁等を設け、それにより流路を間欠的に開放させるなどの手段を採用することができ、必要に応じて噴射時間及びその間の休止時間を調節可能に構成することができる。

このようにして電界内に液体をパルス状に噴射



荷がさらに増大し、それにより分裂が一層活発化する。

上述した本発明の方法による液滴の分裂は、液滴が存在する電界領域にあって、瞬間双極子能率の維持限界まで小液滴化を急速に進行させ、分散化する。電界内において発達した分裂小液滴は、個数にして $10^{10}$ 程度、末端粒径は半径が $1\mu\text{m}$ 以下に達するものと考えられる。

また、本発明においては、液滴に発生した瞬間双極子能率のもつ極性を利用し、他種類の液滴を大気中飛翔状態において結合させ、結合液滴を形成することができる。

上述した本発明の方法は、第1図に示すような微粒化装置を利用して実施することができる。以下に、この微粒化装置の構成及びについて説明する。

上記微粒化装置は、接地したノズル本体1内における液体流路2の中心に、負の高電圧を印加す



る電極3を配設し、その電極3の先端は頂角が $80^\circ$ 前後の円錐面4としてノズル本体1内の円錐面5に平行に対向させ、流路2内に供給されてこれらの円錐面4,5間を通過した液体が本体1の先端の噴出口6から噴出するようにしている。

また、上記ノズル本体1には、噴出口8のまわりに開口する多数の噴出口7を設け、これらの噴出口7から噴出させる液体を、ノズル本体1のまわりに設けた供給路（図示せず）からノズル本体1内の流路8を経て供給するように構成している。

上記噴出口7は、多数の微小孔を開口させたり、あるいはその噴出口7に焼結金属等の多孔体を嵌込むことにより形成することができる。

而して、上記ノズル本体1の噴出口8に対向させて、それが同心状にリング状の電極9を配置している。この電極9には、通常正の高電圧が印加される。

7

て分極が発達し、分裂を繰返して霧状になる。

(2) 噴霧すべき液体が、灯油、ガソリン、軽油等の高比抵抗を有する液体である場合には、それを流路2に供給し、ノズル本体1内の電極3に高電圧を印加して、その電極3とノズル本体1の内面の円錐面4,5間において、そこを通過する液体に帯電させる。また、リング状電極8にも高電圧を印加しておき、上記液滴を噴出口8からその電界内にパルス状に噴出させると、分極状態にある帯電液滴が霧状に分散する。

(3) 高比抵抗の液体を流路2に供給すると共に、低比抵抗の液体を流路8に供給し、電極3に負の高電圧を印加すると共に、リング状の電極9に正の高電圧を印加する。これにより、ノズル本体1の内面の円錐面4,5間において、そこを通過する高比抵抗の液体が帯電して分極状態になり、それを噴出口8からリング状電極9の電界内にパルス状に噴出させると、その帯電液滴が霧状に分散す

電極9に高電圧を印加すると、ノズル本体1との間に電界が構成されるが、その電界は、噴出口6の周囲のエッジ部分10と、それに対向するリング状電極9のエッジ部分11との間を結ぶ最短の直線上において最も強いものとなる。従って、噴出口8から噴出して横方向に広がる液滴の周辺がこの強い電界に接するように構成すれば、帯電液滴の表面電荷がさらに増大し、分裂が一層活発化するため、極めて効率的に微粒化分散させることができる。

上記微粒化装置は、次のような態様で各種液体を噴霧状に微粒化することができる。

(1) 噴霧すべき液体が、メタノール、エタノール、水等の低比抵抗の液体である場合には、それを流路2に供給し、電極9に高電圧を印加した状態で供給液体を噴出口8からパルス状に噴出させる。このようにして、上記電極9に印加した高電圧による電界内に噴射された液滴は、液面におい

8

る。一方、流路8を通して噴出口8からパルス状に噴出させた低比抵抗の液体も、リング状電極9の電界内において分極が発達し、分裂を繰返して霧状になる。そして、これらの微小液滴は極性を異にするため、飛翔中に両者の液滴が結合し、結合液滴を得ることができる。

本発明者が実験に使用して満足な結果を得た微粒化装置は、次のように構成したものである。

噴出口8の口径： 0.5 mmφ  
 噴出口7の口径： 0.2 mmφ  
 電極3の頂角：  $80^\circ$   
 電極9の内径： 25 mmφ  
 電極間隔： 15 mm  
 液噴射時間： 3 sec  
 液噴射圧力： 0.5 kg/cm<sup>2</sup>  
 電極3の印加電圧： -17 kV  
 電極9の印加電圧： 20 kV

上述した微粒化分散において、パルス状に電界

内に送り込まれた帯電液滴は、電界効果により微粒化分散を促進させ得ることは勿論であるが、それを燃料噴射に用いた場合には、液滴のもつ電荷が燃焼効果を促進させることになり、またパルス状に送り込まれる液滴は、機関内の燃焼時の電気位置の問題をも解決することになる。さらに、静电結合液滴によれば、爆発的微粒化現象を伴う燃焼効果を得ることができる。

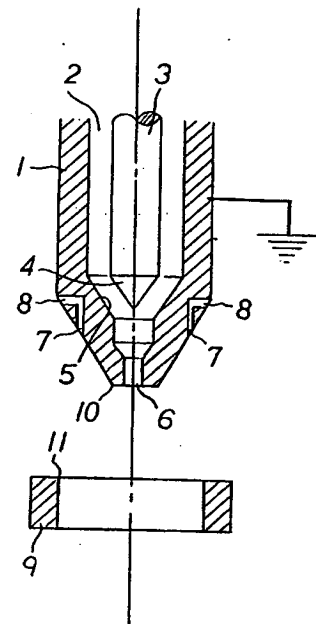
〔発明の効果〕

以上に詳述したように、本発明の液体の微粒化方法によれば、液体をパルス状に供給するという簡単な手段により、噴射した液体を直ちに微粒化分散できるばかりでなく、微粒化分散のための装置をコンパクトに形成することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る液体の微粒化方法を実施するための微粒化装置の構成を示す断面図である。

第 1 図



BEST AVAILABLE COPY